Agricultural Sci. J. 46 : 3/1 (Suppl.) : 469-472 (2015) ว. วิทย. กษ. 46 : 3/1 (พิเศษ) : 469-472 (2558)

ความละเอียดในการประเมินพื้นที่เกิดโรคโดยใช้ภาพ 3D และ ภาพถ่ายพืชในรูป 2D

Resolution of Diseased Area Assessment Using 3D and 2D Plant Images

สัณฐิติ บินคาเดอร์[1] รัติยา พงศ์พิสุทธา[1] และ ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล[1]

Santiti Bincader[1], Ratiya Pongpisutta[1] and Chainarong Rattanakreetakul[1]

Abstract

Assessment of agricultural produce caused by plant diseases, approached technique is crucial and must be effective. The produces naturally showed morphology with arc, convex or flat. The objective of this study is to compare resolution of diseased area assessments. Anthracnose on mango fruits caused by *Colletotrichum gloeosporioides* and on chili fruits caused by *C. capsici* were evaluated using 3-dimension (3D) and 2-dimension (2D) models calculated in the same samples. However, yellow leaf spot diseased area of eucalyptus caused by *Phaeophleospora* spp. was studied as 2D model merely. A 1 cm^2 grid line on transparent sheet was used for 3D evaluation while Scion image and Photoshop CS3 programs were used for 2D assessment. There were no significant differences of diseased area evaluation between 3D and 2D. So, the 3 methods were effective, reliable and practicable in plant diseased assessment.

Keywords: diseased assessment, diseased area

บทคัดย่อ

การประเมินความเสียหายของผลผลิตการเกษตรที่เกิดจากโรคพืช วิธีการที่นำมาใช้มีความสำคัญและต้องมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผลผลิตทางการเกษตรนั้นมีทั้งส่วนโค้งและบางกรณีเป็นพื้นที่ในแนวราบ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความละเอียดของวิธีการหาพื้นที่การเกิดโรคของพืช ระหว่างผลผลิตที่มีส่วนโค้ง ลักษณะเป็น 3 มิติ (3D) และภาพของผลผลิตพืชในลักษณะ 2 มิติ (2D) การศึกษาครั้งนี้ใช้ผลมะม่วงที่ปรากฏโรคแอนแทรคโนสซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และผลพริกที่ปรากฏโรคแอนแทรคโนสซึ่งเกิดจากเชื้อรา *C. capsici* ประเมินพื้นที่การเกิดโรค 3D และ 2D ส่วนใบยูคาลิปตัสที่ปรากฏโรคใบปื้นเหลืองซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phaeophleospora* spp. นำมาใช้เป็นโมเดลในการศึกษาพื้นที่การเกิดโรคลักษณะ 2D เท่านั้น สำหรับการประเมินลักษณะ 3D นั้น ใช้แผ่นใสที่มีช่องตารางขนาด 1 ตารางเซนติเมตร ในขณะที่การประเมินลักษณะ 2D ใช้โปรแกรม Scion image และ โปรแกรม Photoshop CS3 ผลการทดลองพบว่าการวัดพื้นที่การเกิดโรคโดยใช้ลักษณะ 3D และ 2D ไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการใช้แผ่นตารางหรือโปรแกรมในการวัดพื้นที่มีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือ และ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในงานด้านโรคพืชได้

คำสำคัญ: การประเมินความเสียหาย พื้นที่การเกิดโรค

บทนำ

โรคพืชจัดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเสียหายทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งส่งผลให้ต้องมีการตรวจสอบและควบคุมโรคพืชด้วยวิธีต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่าวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม จึงต้องมีการประเมินความเสียหายของผลผลิตโดยการหาพื้นที่การเกิดโรค แต่ด้วยลักษณะทางกายภาพ ของผลผลิตทางการเกษตรนั้นมีทั้งส่วนโค้ง และบางกรณีเป็นพื้นที่ในแนวราบ ทำให้ต้องหาวิธีการวัดที่ละเอียดและมีประสิทธิภาพ โดยวิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบ เช่น การใช้กระดาษตาราง (Grid line) การใช้เครื่องวัดพื้นที่ (Planimeter) และในปัจจุบันได้มีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการหาพื้นที่ความเสียหาย ซึ่งผลที่ได้นั้นมีความแม่นยำ และรวดเร็วยิ่งขึ้น

บัณฑิต และคณะ (2549) ทำการเปรียบเทียบเทคนิคการหาพื้นที่ผิวผลไม้ 3 วิธี คือ การใช้เครื่องวัดพื้นที่ (Planimeter) การใช้เครื่องสแกนภาพ (Scanner) และ การใช้เทคนิคประมวลผลจากภาพ (Image Processing) โดยใช้ผลไม้ 3 ชนิด (กล้วยน้ำว้า ส้มเขียวหวาน และ ส้มโอ) พบว่าพื้นที่ผิวที่หาโดยวิธีการใช้เทคนิคประมวลผลจากภาพ ให้ค่าพื้นที่ผิวผลไม้ผิดพลาดน้อยที่สุด และใช้ระยะเวลาที่สั้นที่สุด

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

[1]Department of Plant pathology , Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen , Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus Nakhon Pathom 73140

ปรีชา และคณะ (2554) ศึกษาวิธีการหาพื้นที่ใบ (LA) ของอ้อยและมันสำปะหลังโดยใช้โปรแกรม Photoshop CS3 พบว่า การคำนวณหาพื้นที่ โดยใช้โปรแกรม Photoshop CS3 มีความสัมพันธ์กับพื้นที่จริง และเมื่อนำวิธีการดังกล่าวไปหาพื้นที่ใบอ้อยและมันสำปะหลังพบว่า พื้นที่ใบอ้อยและมันสำปะหลังทั้ง 2 พันธุ์ มีความสัมพันธ์กับผลคูณของความกว้างและความยาวของใบ ตามสมการ LA= k (WxL) จากผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า การใช้โปรแกรม Photoshop CS3 คำนวณหาพื้นที่ทำได้อย่างแม่นยำ สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการหาพื้นที่ใบได้

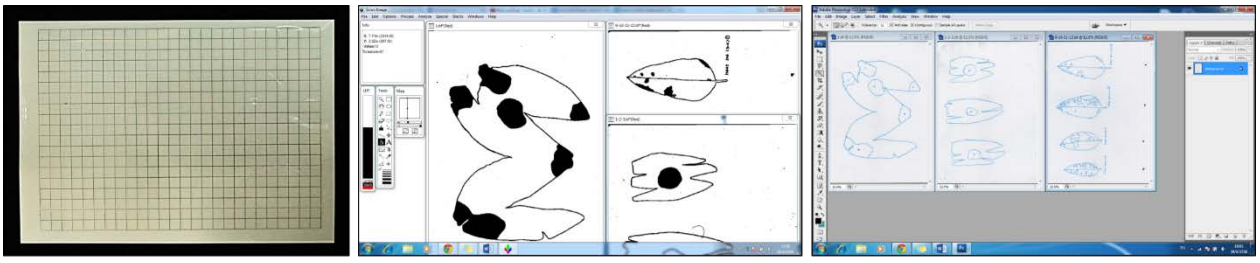
Arjenaki *et al.* (2012) ทำการศึกษาวิธีการหาพื้นที่ผิวพืชที่มีรูปร่างทรงกระบอก ในการทดลองได้ใช้พืชตระกูลบวบ (*Cucurbita pepo*) โดยการใช้เทคนิคการประมวลภาพ และการใช้ชุดสแกนเนอร์ จากผลการทดลองพบว่า วิธีการใช้เทคนิคการประมวลภาพ มีความรวดเร็ว ให้ค่าพื้นที่แน่นอนและแม่นยำ อีกทั้ง ยังไม่เป็นการทำลายพื้นผิวของพืชอีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ในการทดลองนี้ ใช้พืชที่เป็นโรค 3 ชนิด คือ โรคแอนแทรคโนสของพริก โรคแอนแทรคโนสของมะม่วง และโรคใบปื้นเหลืองของยูคาลิปตัส โดยนำตัวอย่างพืชที่ปลูกเชื้อมาชนิดละ 10 ตัวอย่าง เพื่อหาพื้นที่ทั้งหมดและพื้นที่เกิดโรค โดยใช้วิธีการวัดตัวอย่างพืชในลักษณะ 3 มิติ (3D) คือ ใช้แผ่นตารางขนาด 1 ตารางเซนติเมตร ทาบลงบนตัวอย่าง และบันทึกผลพื้นที่โดยการนับจำนวนช่องสี่เหลี่ยมของแผ่นตาราง วิธีการวัดตัวอย่างพืชในลักษณะ 2 มิติ (2D) การใช้โปรแกรม Scion Image และ โปรแกรม Photoshop CS3 (Fig.1) โดยนำตัวอย่างที่ต้องการศึกษา มากรีดให้แบนราบเพื่อลดพื้นที่ส่วนโค้งและนูน จากนั้นนำไปทาบบนแผ่นใส และ สแกนภาพลงคอมพิวเตอร์ ทำการเก็บข้อมูลพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่เกิดโรคของตัวอย่าง เวลาที่ใช้ ในแต่ละวิธี คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ดังสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค} = \frac{\text{พื้นที่เกิดโรคของตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่ทั้งหมดของตัวอย่าง}} \times 100$$

นำข้อมูลไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม R-stat เวอร์ชั่น R x 64 2.15.1 เปรียบเทียบความแตกต่างและความละเอียดของแต่ละวิธีการ



Grid line 1x1 cm^2 Scion image program Adobe Photoshop CS3 program

Fig. 1 Methods for of diseased area assessment using 3D and 2D images

ผลการทดลอง

จากผลการทดลอง ความละเอียดของการประเมินพื้นที่เกิดโรคโดยใช้วิธีการวัดตัวอย่างพืชในลักษณะ 3 มิติ (3D) คือ ใช้แผ่นตารางขนาด 1x1 ตารางเซนติเมตร และวิธีการวัดตัวอย่างพืชในลักษณะ 2 มิติ (2D) คือ การใช้โปรแกรม Scion Image และ โปรแกรม Photoshop CS3 (Fig. 2) พบว่าทั้ง 3 วิธีการ ให้ค่าพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่เกิดโรคของตัวอย่างไม่แตกต่างกัน เมื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแล้ว ไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ (Table 1) ส่วนเวลาที่ใช้ในแต่ละวิธีการ พบว่าการใช้โปรแกรม Scion Image และโปรแกรม Photoshop CS3 มีความรวดเร็วกว่าการใช้แผ่นตารางขนาด 1x1 ตารางเซนติเมตร ในทุกๆ ตัวอย่างที่นำมาทดลอง (Table 2)

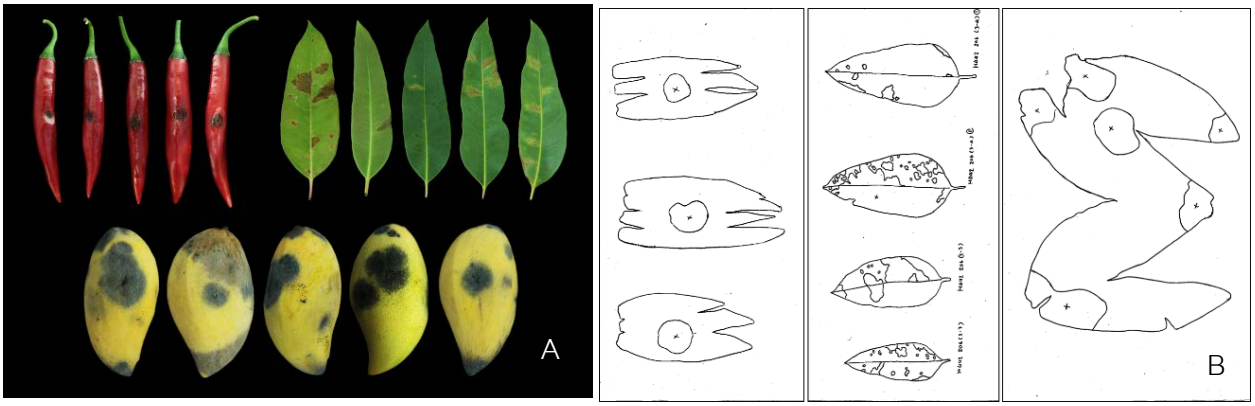


Fig. 2 Plant samples for study methods by using (A) 3D and (B) 2D images analysis

Table 1. Diseased area assessment using 3D and 2D images

Method	Diseased area (cm^2)[1/]		
	Eucalyptus	Chili	Mango
Grid	30.7917[a]	10.9814[ab]	30.8993[a]
Photo shop CS3	32.6913[a]	9.6726[b]	29.1534[a]
Scion image	39.2825[a]	11.7899[a]	33.2999[a]
cv	7.9274	2.1199	4.4699
LSD	24.9177	2.1037	12.7633

[1/] Column values followed by the same letter are not significantly different (P=0.05)

Table 2. Time consumed for image analysis methods

Method	Time consumed (sec)[1/]		
	Eucalyptus	Chili	Mango
Grid	169.20[a]	256.44[a]	372.72[a]
Photo shop CS3	40.80[b]	24.80[c]	39.20[b]
Scion image	49.00[b]	32.60[b]	49.20[b]
cv	1.3432	5.1527	1.3152
LSD	15.9515	7.4208	27.8684

[1/] Column values followed by the same letter are not significantly different (P=0.05)

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองหาความละเอียดในการประเมินพื้นที่เกิดโรคโดยใช้ลักษณะ 3D และ ภาพถ่ายพืชในรูป 2D โดยใช้แผ่นตารางขนาด 1 ตารางเซนติเมตร โปรแกรม Scion Image และ โปรแกรม Photoshop CS3 พบว่าวิธีการทั้ง 3 วิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินหาพื้นที่การเกิดโรคได้จริง โดยมีข้อจำกัด คือ ความคลาดเคลื่อนของการใช้ตาราง การสแกนภาพลงคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจเกิดจากตัวผู้ทดลองเอง และอีกปัจจัยหนึ่งคือ ขนาดของตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบว่าตัวอย่างที่มีขนาดเล็กหรือมีอาการของโรคที่กระจายทั่วบริเวณ จะทำให้ใช้เวลาในการวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

สรุป

การประเมินพื้นที่ความเสียหายของโรค หาพื้นที่ในลักษณะ 3D โดยใช้แผ่นตารางขนาด 1 ตารารางเซนติเมตร และ 2Dโดยใช้โปรแกรม Scion Image และ โปรแกรม Photoshop CS3 ไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเลือกใช้แผ่นตารางหรือโปรแกรมในการวัดพื้นที่ มีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือ และ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในงานด้านโรคพืชได้

คำขอบคุณ

ขอบขอบคุณห้องปฏิบัติการราวิทยา ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

บัณฑิต จริโมภาส, ณัฐกรณ์ ชื่นขำ และ ศุภมาศ ปั้นปัญญา. 2549. การเปรียบเทียบวิธีการวัดหาพื้นที่ผิวผลไม้. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37 (5 พิเศษ) : 260-263.

ปรีชา กาเพ็ชร, ชยันต์ ภักดีไทย และ วินัย ศรวัติ. 2554. การหาพื้นที่ใบจากภาพถ่ายดิจิตอล. แก่นเกษตร 39 :392-397.

Arjenaki, O.O., A. M. Motlagh and P. A. Moghaddam. 2012. A new method for estimating surface area of cylindrical fruits (zucchini) using digital image processing. Australian Journal of Crop Science 6(9): 1332-1336.